

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**Assistance Technique d'Ingénieur**

**Mathématiques Physique Appliquée**

**ÉPREUVE E3**

**UNITÉ U32**

**SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUÉES**

**CORRECTION**

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2011
CODE SUJET : ATPHY-C	Coefficient : 2	Page 1 sur 8

## Étude d'une installation photovoltaïque autonome CORRECTION SUR 20 POINTS

### Partie A : Panneau photovoltaïque (5,5 points).

Question	Réponses attendues	Barème
A.1.1	Document réponse 1, Figure 9. (appareils et interrupteurs).	0,5
A.1.2	$R_c = \frac{U_n}{I_n} = 5,34 \Omega.$	0,5
A.1.3	Document réponse 1, Tableau 1. (Rhéostat $32 \Omega - 3,5 A$ car $3,5 A \geq I_{cc}$ et $32 \Omega$ permet des mesures de courants <u>plus faibles</u> que le rhéostat $7\Omega$ ).	0,5
A.1.4	K1 et K2 ouverts.	0,5
A.1.5	Document réponse 1, Figure 10. (schéma pour le courant de court-circuit).	0,5
A.1.6	Document réponse 1, Tableau 2. ( $U_{vide} = 19,2 V$ et $I_{cc} = 2,9 A$ ).	0,5
A.2.1	$a = \frac{\Delta I_{cc}}{\Delta E} = \frac{2,5}{80000} = 3,12 \times 10^{-5} A.lx^{-1}.$	0,5
A.2.2	Courant de cc prévu : $I_{cc} = 3,5 A \Rightarrow E = \frac{I_{cc}}{a} = 32000 \times I_{cc} = 112 000 lx.$	0,5
A.2.3	Au A.1.6 on mesurait $I_{cc} = 2,9 A$ car $E = 92 000 lx$ . En effet, $I_{cc} = a \times E = 2,9 A.$	0,5
A.3.1	Document réponse 2, Tableau 3 ( $U_{max} = 14,2V$ et $I_{max} = 2,7A$ ).	0,5
A.3.2	avec $92000 lx$ : $U_{max} = 14,2V$ et $I_{max} = 2,7A$ . (contre $17,1 V$ et $3,2 A$ donnés par le constructeur avec $112 000 lx$ ).	0,5

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2011
CODE SUJET : ATPHY-C	Coefficient : 2	Page 2 sur 8

Partie B : Régulateur de charge (6 points).

Question	Réponses attendues	Barème
B.1	Document réponse 3, Tableau 4. ( $U_{sol} = 0 \text{ V}$ , $I_{bat} = 0 \text{ A}$ ) (M1 saturé, D1 bloquée).	1
B.2.1	Document réponse 3, Tableau 4. (D1 passante, M1 bloqué).	0,5
B.2.2	C'est D1 qui fait chuter la tension de 0,6 V.	0,5
B.3.1	Document réponse 3, Figure 13. (Schéma équivalent fléché).	0,5
B.3.1.1	Courant nul.	0,5
B.3.1.2	13,9 V.	0,5
B.3.2.	Figure 13.	0,5
B.3.3.1	En générateur : $U_{bat} = E - r \cdot I_{bat} \Rightarrow I_{bat} = \frac{E - U_{bat}}{r} = \frac{13,9 - 12}{0,44} = 4,28 \text{ A}.$	1
B.3.3.2	$P_{bat} = 12 \times 4,28 = 51,8 \text{ W}.$	1

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2011
CODE SUJET : ATPHY-C	Coefficient : 2	Page 3 sur 8

Partie C : Convertisseur 12 V= / 230 V ~ 50 Hz (6,5 points).

Question	Réponses attendues	Barème
C.1.1.1	T = 19,6 ms. (On accepte les 20 ms pour la période).	0,25
C.1.1.2	$f = \frac{1}{T} = 51 \text{ Hz.}$ (On accepte 50 Hz pour la fréquence).	0,25
C.1.1.3	Non uniquement sur l'amplitude.	0,5
C.1.2.1	$U_{sMAX} = 1,5 \text{ V.}$	0,5
C.1.2.2	$U_{sMAX} = 1,5 \text{ V} \Rightarrow U_{ondMAX} = 300 \text{ V.}$	0,5
C.1.2.3	$U_{ond\text{eff}} = \sqrt{2 \times \frac{6}{19,6} \times 300^2} = 235 \text{ V}$	1
C.1.2.4	Proche de ce que l'utilisateur désire donc compatible.	0,25
C.2.1.1	Signal sinusoïdal.	0,25
C.2.1.2	50 Hz.	0,25
C.2.2.1	Sensiblement 50 Hz.	0,25
C.2.2.2	20 dB d'atténuation	0,25
C.3.1	$T_{50} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{f}{f_0}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{50}{35,4}\right)^2}} = 1,005 \approx 1 \Rightarrow \text{le fondamental est transmis sans atténuation.}$ $T_{150} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{150}{35,4}\right)^2}} = 0,059 \Rightarrow \text{l'harmonique 3 (déjà 10 fois plus faible) est fortement atténué.}$	1,5
C.3.2	Seule la fréquence fondamentale est transmise. Le signal en sortie du convertisseur est sinusoïdal. Le cahier des charges est respecté.	0,75

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2011
CODE SUJET : ATPHY-C	Coefficient : 2	Page 4 sur 8

Partie D : Étude globale du système (2 points).

Question	Réponses attendues	Barème
D.1	Rendement : $\eta_{conv} = \frac{21}{23} = 91\%$ .	0,25
D.2.1	$P_{bat} = P_{sol} - P_{conv} = 29 - 23 = 6 \text{ W}$ .	0,25
D.2.2	La batterie reçoit cette puissance.	0,25
D.2.3	Batterie en charge.	0,25
D.3.1	L'onduleur devra fournir : $P_{ond} = 44 + 21 = 65 \text{ W}$ . $P_{conv} = \frac{P_{ond}}{\eta_{conv}} = \frac{65}{0,91} = 71 \text{ W}$ .	0,25
D.3.2	$P_{bat} = P_{sol} - P_{conv} = 29 - 71,4 = - 42 \text{ W}$ .	0,25
D.3.3	La batterie peut fournir cette puissance proche de son régime nominal (12V, 4,3 A, 51W).	0,25
D.3.4	La batterie se décharge.	0,25

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2011
CODE SUJET : ATPHY-C	Coefficient : 2	Page 5 sur 8

DOCUMENT RÉPONSE N°1

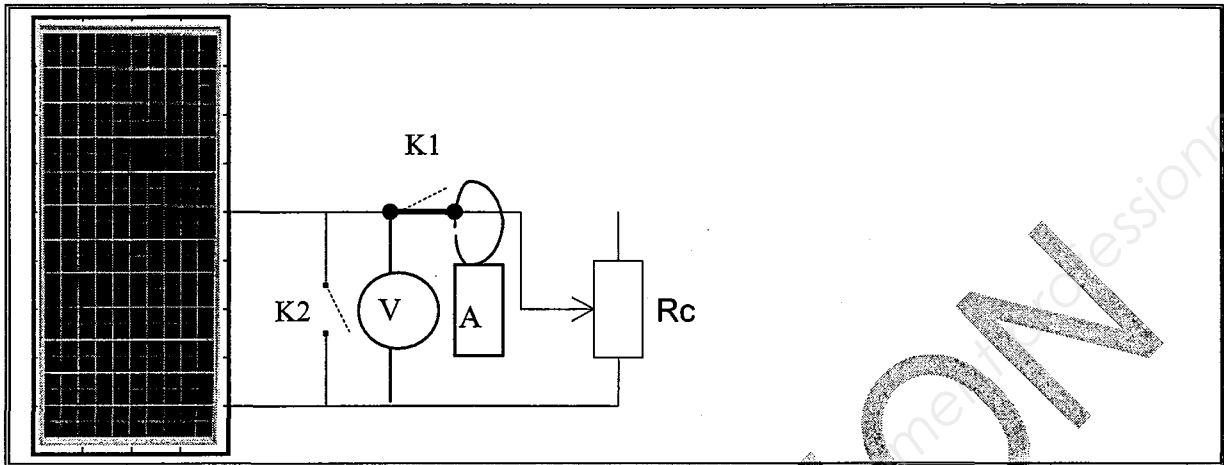


FIGURE 9

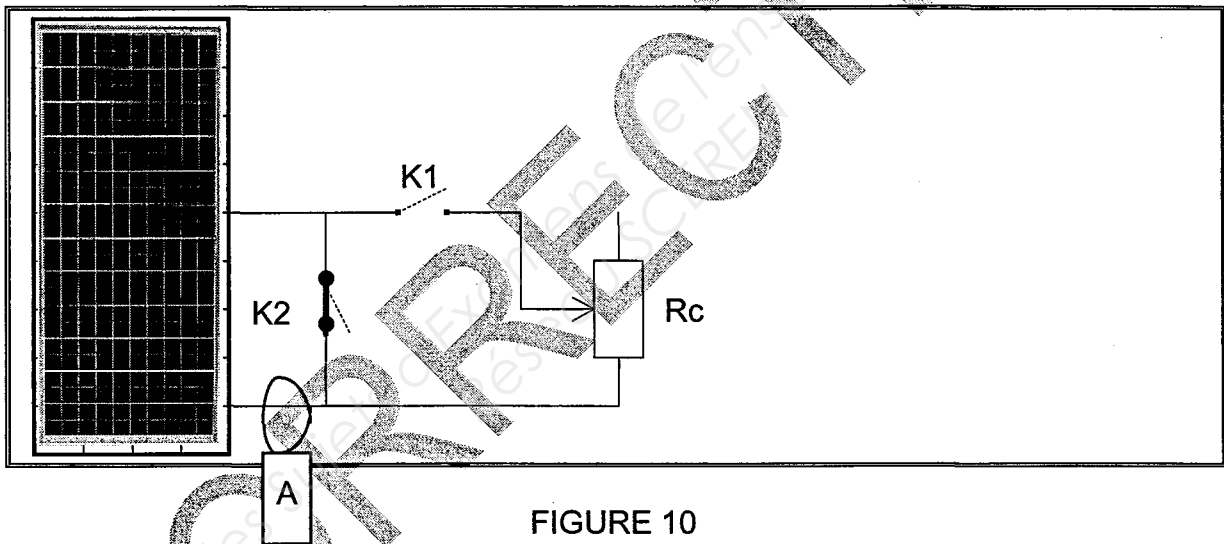


FIGURE 10

	Potentiomètre 100Ω - 500 mW	Rhéostat 4 Ω - 10 A	Rhéostat 32 Ω - 3,5 A
Choix retenu	NON	NON	OUI
Justification	500 mW << 55 W !	10A > I <sub>k</sub> mais 4 Ω est inférieur à R <sub>c</sub> .	3,5 A ≥ I <sub>k</sub> et 32 Ω permet des mesures de courants <u>plus</u> <u>faibles</u> que le rhéostat 4 Ω

TABLEAU 1

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2011
CODE SUJET : ATPHY-C	Coefficient : 2	Page 6 sur 8

# DOCUMENT RÉPONSE N°2

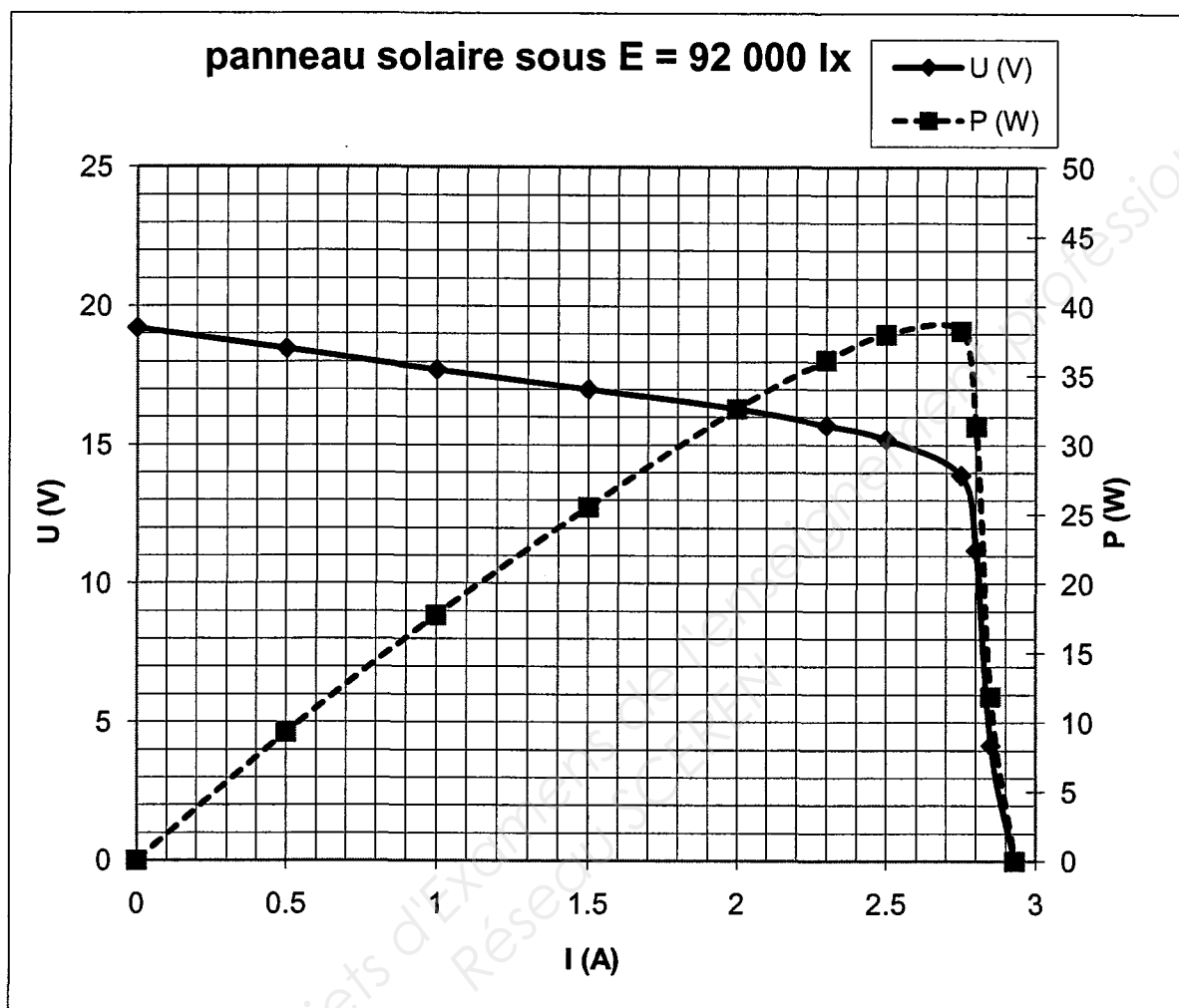


FIGURE 11

$U_{\text{vide}}$	19,2	(V)
$I_{\text{cc}}$	2,9	(A)

TABLEAU 2

$U_{\text{max}}$	14,2	(V)
$I_{\text{max}}$	2,7	(A)

TABLEAU 3



# DOCUMENT RÉPONSE N°3

	Phase 1	Phase 2
$U_{\text{bat}}$	13,9 V	14,7 V
$U_{\text{sol}}$	0	15,3 V
$I_{\text{bat}}$	0	1,8 A
$I_{\text{sol}}$	2,5 A	1,8 A
M1	S	B
D1	B	P

TABLEAU 4

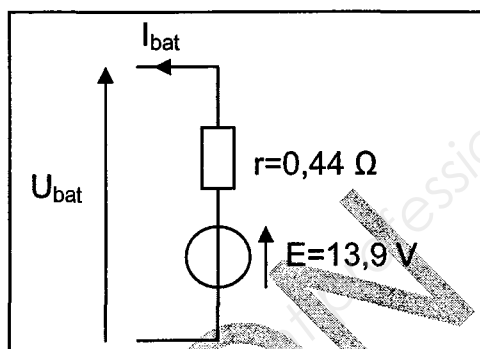


FIGURE 12